



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 36 31 428.5  
22 Anmeldetag: 16. 9. 86  
43 Offenlegungstag: 17. 3. 88



DE 3631428 A1

71 Anmelder:  
Telefunken Electronic GmbH, 7100 Heilbronn, DE

72 Erfinder:  
Hofmann, Konrad, 8554 Gräfenberg, DE

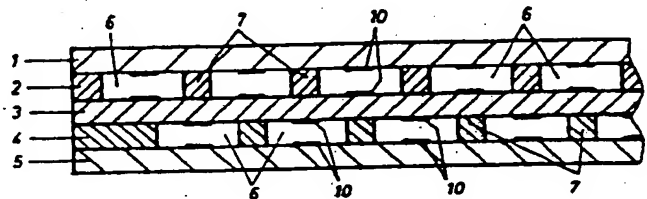
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-OS	33 00 186
DE-OS	29 02 769
US	44 40 999
US	43 07 275

54 Folienschalter mit wenigstens zwei Schaltebenen

Ein Folienschalter weist zwei in unterschiedlichen parallelen Ebenen liegende Schaltstrecken (10) auf. Um eine großflächige Schaltfläche ohne toten Punkt zu erreichen und die Betätigung auch unabhängig von der Größe des Betätigungskörpers durchführen zu können, wenn insbesondere alle Schaltstrecken nur gemeinsam einen Ein-Ausschalt-Effekt bewirken sollen, werden die Schaltstrecken (10) der einen Ebene zu den Schaltstrecken (10) der anderen Ebene seitlich versetzt.

Fig. 1



DE 3631428 A1

## Patentansprüche

1. Folienschalter mit wenigstens zwei in unterschiedlichen parallelen Ebenen liegenden Schaltstrecken, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstrecken (10) der einen Ebene zu den Schaltstrecken (10) der anderen Ebene seitlich versetzt sind.
2. Folienschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstrecken sich gegenüberstehende Kontaktflächen (10) aufweisen, die an elastisch reckbaren Folien (1, 3, 5) ausgebildet sind, daß zwischen den Folien (1, 3, 5) jeweils ein Abstandshalter (2, 4) angeordnet ist, der im Bereich der Schaltstrecken (10) mit Ausschnitten (6) versehen ist, welche durch Stege (7) voneinander getrennt sind und daß die Stege (7) in der einen Ebene im Bereich der Schaltstrecken (10) der anderen Ebene mit den Kontaktflächen dieser anderen Ebene in der Betätigungsrichtung in einer Flucht liegen.
3. Folienschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (7) jedes Abstandshalters (2, 4) nach Art von senkrecht sich kreuzenden Linien ausgebildet sind und daß die von den Stegen (7) begrenzten Ausschnitte (6) der Abstandshalter (4 oder 2) gegeneinander diagonal versetzt sind.
4. Folienschalter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil der in einer Richtung parallel zueinander verlaufenden Stege (7) in der Mitte zwischen den in der anderen Richtung verlaufenden Stegen (7) durch einen Trennschlitz (8) aufgetrennt sind.
5. Folienschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennschlitz (8) wenigstens der Breite der durchlaufenden Stege (7) entspricht und daß die aufgetrennten Stege (7) in den Abstandshaltern (2, 4) parallel zueinander verlaufen.
6. Folienschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die einer Seite der Folien (1, 3, 5) zugeordneten Kontaktflächen (10) untereinander verbunden sind.
7. Folienschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei Abstandshaltern (2, 4) eine den Schaltstrecken (10) in benachbarten Ebenen gemeinsame Folie (3) vorgesehen ist, die auf beiden Seiten Kontaktflächen (10) trägt und daß die Kontaktflächen (10) auf der einen Seite zu den Kontaktflächen (10) auf der anderen Seite entsprechend dem Versatz der zugehörigen Schaltstrecken (10) der einzelnen Ebenen versetzt sind.
8. Folienschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandshalter (2, 4) wenigstens einen verbreiterten Rand (9) ohne Ausschnitte aufweist.
9. Folienschalter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der verbreiterte Rand (9) des einen Abstandshalters (2, 4) einem schmalen Rand (9a) des anderen Abstandshalters (4, 2) benachbart ist.
10. Folienschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter (2, 4) in der Flächenkonfiguration gleich ausgebildet sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Folienschalter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem bekannten Folienschalter dieser Art (DE-OS 29 02 769) sind vier durch Abstandshalter voneinander entfernt gehaltene elastisch reckbare Folien vorgesehen, die deckungsgleich übereinander angeordnet sind. Im Bereich der Ausschnitte tragen die einander zugekehrten Seiten der Folien Kontaktflächen, wobei sich die in jedem Ausschnitt gegenüberstehenden Kontaktflächen eine Schaltstrecke bilden. Diese in unterschiedlichen parallelen Ebenen liegenden Schaltstrecken werden beim Ausüben einer Betätigungskraft auf eine der äußeren Folien nacheinander geschlossen, nachdem die Schaltstrecken in der Betätigungsrichtung in einer Flucht hintereinander liegen. Abgesehen davon, daß die in Betätigungsrichtung von der Betätigungsseite her am weitesten entfernte Schaltstrecke erst dann schließt, wenn ein genügend hoher Betätigungsruck ausgeübt wird, addieren sich die Schaltwege für die einzelnen Schaltstrecken zu einem beachtlich Hub. Hinzu tritt, daß zum Schließen einer Schaltstrecke gezielt der Bereich betätigt werden muß, in dem sich der Ausschnitt mit den Schaltstrecken befindet. Wird Druck auf den übrigen, von den Abstandshaltern unterstützten Bereich ausgeübt, dann erfolgt keine Betätigung einer Schaltstrecke.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Folienschalter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 Maßnahmen zu treffen, durch welche bei der Anordnung einer Mehrzahl von Schaltstrecken in den einzelnen Ebenen innerhalb des möglichen Betätigungsfeldes bei Anwendung einer ausreichenden Betätigungskraft wenigstens eine Schaltstrecke geschlossen wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Bei einer Ausgestaltung eines Folienschalters gemäß der Erfindung wirken die Stege, welche den die Schaltstrecken umgebenden Ausschnitt in der einen Ebene begrenzen, als Übertragungsstück für die Kräfte, die auf den Bereich außerhalb des zugehörigen Ausschnitts in dem Abstandshalter der ersten Ebene wirken. Diese Kraft wird daher unmittelbar auf die gegenüber der Schaltstrecke in der ersten Ebene versetzt angeordnete Schaltstrecke der anderen Ebene übertragen und bewirkt dort den geforderten Schluß der Schaltstrecke. Es können so großflächige Schalteinheiten gebildet werden, bei welchen der Angriffspunkt der Betätigungskraft unerheblich für das Schließen wenigstens einer der Schaltstrecken ist. Das ist beispielsweise für Schalter zweckmäßig, die zur Auslösung einer Hupe in einem Kraftfahrzeug dienen. Trotz der Anwendung relativ kleinflächiger Einzelschalter werden somit tote Zonen bei der Betätigung vermieden. Andererseits ergibt sich der Vorteil, daß im Bereich der Schaltstrecken nur relativ kleine Ausschnitte mit den Folien überspannt werden müssen, wobei die Folien auch bei sehr hohen Temperaturen nicht zur selbsttätigen Kontaktgabe infolge Durchsinkens führen. Vorzugsweise liegen dabei die Stege des in der einen Ebene angeordneten Abstandshalters in der Betätigungsrichtung jeweils in einer Flucht mit den in der benachbarten Ebene angeordneten Schaltstrecken. Um ferner die Folien und die Abstandshalter in gleichen geometrischen Flächen ausbilden zu können, damit sie zur Erleichterung der Montage mit ihren Außenrändern bündig übereinander gestapelt werden können, ist wenigstens ein verbreiteter Rand an jedem Abstandshalter vorgesehen, durch den der seitliche Versatz bestimmt ist. Entsprechend sind auch die

Kontaktflächen an den einzelnen Folien gegenüber dem Außenrand unterschiedlich weit versetzt.

Vorteilhafte weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Skizzen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen:

**Fig. 1** Einen Querschnitt durch einen Folienschalter mit in unterschiedlichen Ebenen versetzt zueinander angeordneten Schaltstrecken,

**Fig. 2** Eine Schemadraufsicht auf die Anordnung nach **Fig. 1** und

**Fig. 3 a—e** Einen in die Einzelteile zerlegten Folienschalter, wobei sich die Einzelteile in der Zusammenbaulage befinden.

Ein Folienschalter besteht aus einer oberen Folie (1), einem darunter angeordneten ersten Abstandshalter (2), welcher auf einer mittleren Folie (3) sitzt, unter welcher sich ein weiterer Abstandshalter (4) und darunter eine untere Folie (5) befindet. Die Folien (1, 3, 5) und die Abstandshalter (2, 4) liegen parallel übereinander und sind zum Beispiel durch Kleben miteinander verbunden. Die Abstandshalter (2, 4) weisen jeweils mehrere in Zeilen und Spalten angeordnete Ausschnitte (6) auf, die durch dazwischen verbleibende Stege (7) voneinander abgetrennt sind. Die Stege (7) jedes Abstandshalters sind nach Art von senkrecht sich kreuzenden Linien ausgebildet. Dabei ist wenigstens ein Teil der in einer Richtung parallel verlaufenden Stege (7) in der Mitte zwischen den in der anderen Richtung verlaufenden Stegen durch einen Trennschlitz (8) aufgetrennt. Es kann dabei lediglich einer der parallel zu den aufgetrennten Trennstegen (7) verlaufenden Trennstege nicht aufgetrennt sein, wenn eine ausreichende Stabilität der Abstandshalter (6) auch in dieser Richtung erforderlich ist. Die Breite der Trennschlitz (8) entspricht dabei wenigstens der Breite der Durchlaufenden, unaufgetrennten Stege (7), wobei die Abstandshalter (6) so zueinander angeordnet sind, daß ihre aufgetrennten Stege im zusammengebauten Folienschalter parallel zueinander verlaufen. Die Trennschlitz (8) bilden dabei nicht nur Ausgleichswege für die Luft in den Ausschnitten (6) der Abstandshalter (2, 4), wenn insbesondere auf die obere Folie (1) eine Druckkraft ausgeübt wird und sich das Volumen des jeweiligen Ausschnitts verringert. Vielmehr ist die Anordnung der durchgehenden Stege so getroffen, daß sie bei übereinandergelegten Abstandshaltern (2, 4) in Überdeckung mit den in einer Linie liegenden Trennschlitz der jeweils anderen Folie zu liegen kommen. Hierdurch können sich die durchlaufenden Stege bei Aufwendung einer Betätigungskraft zusammen mit der zwischen den Abstandshaltern (2, 4) angeordneten Folie jeweils begrenzt in die Trennschlitz einsenken. Die Ausschnitte (6) und die Stege (7), die an den einzelnen Abstandshaltern (2, 4) in gleicher Geometrie ausgebildet sind, kommen hierdurch in eine seitlich zueinander versetzte Position. Um dabei die Abstandshalter (2, 4) in den Außenabmessungen gleich groß ausbilden zu können und dadurch die Montage zu erleichtern sowie die Ränder in Überdeckung zu bringen, sind an jedem Abstandshalter (2 bzw. 4) zwei aneinanderstoßende Ränder (9) breiter als die übrigen beiden Ränder (9a) ausgebildet. Die verbreiterten Ränder (9) werden dabei am montierten Folienschalter so gelegt, daß sie diagonal gegenüberliegend angeordnet sind. Hierdurch sind auch die Ausschnitte (6) in der gewünschten Weise diagonal zueinander versetzt. Die Differenz der verbreiterten Ränder (9) gegenüber den un-

verbreiterten Rändern (9a) beträgt dabei ein Viertel der Seitenabmessung der Ausschnitte (6), so daß sich insgesamt ein Versatz um eine halbe Breite der Ausschnitte (6) ergibt. Die verbreiterten Ränder (9) können zur Platz-einsparung nach der Fertigstellung des Folienschalters abgeschnitten werden.

Die Folien (1, 3, 5) sind an ihren einander zugewandten Seiten im Bereich der Ausschnitte (6) jeweils mit Kontaktflächen (10) versehen, die sich im Bereich, vorzugsweise im Zentrum der Ausschnitte (6) mit Abstand gegenüberstehen. Die jedem Ausschnitt (6) zugeordneten Kontaktflächen (10) bilden dabei einzelne Schaltstrecken, die durch Anwendung einer äußeren Druckkraft unter elastischer Verformung der Folien (1, 3, 5) geschlossen werden können. Aufgrund der bereits oben beschriebenen geometrischen Zuordnung der Stege (7) an den beiden Abstandshaltern (2, 4) kommen die Stege (7) des in der einen Ebene liegenden Abstandshalters (2) in einer Flucht mit den Schaltstreckenkontaktpunkten (10) der in der anderen Ebene mit dem Abstandshalter (4) angeordneten Schaltstrecken (10) zu liegen. So liegen beispielsweise die Schaltstrecken (10) im Bereich des oberen Abstandshalters (2) in einer Flucht mit den Stegen (7) des unteren Abstandshalters (4). Die Kontaktflächen (10) sind dabei an den einzelnen Folien (1, 3, 5) als streifenförmige durchgehende Metallisierungsbalge ausgebildet, die jeweils über die Länge einer Zeile bzw. Spalte von Ausnehmungen (6) reichen und auf jeder Folienseite mit einem gemeinsamen Anschluß (11) für die Verbindung mit äußeren Schaltelementen verbunden sind. Die Kontaktflächen-Streifen (10) der oberen Folie (1) und der unteren Folie (5) verlaufen dabei im zusammengebauten Folienschalter senkrecht zu den Kontaktflächen-Streifen (10) der mittleren, beidseitig bedruckten Folien (3).

Wird bei diesem Aufbau beispielsweise auf die obere Folie (1), die gegebenenfalls mit einer Dekorfolie abgedeckt sein kann, senkrecht zu ihrer Ebene eine Druckkraft ausgeübt, dann wird abhängig vom Angriffspunkt dieser Druckkraft entweder eine Schaltstrecke (10) im Bereich des in der oberen Ebene liegenden Abstandshalters (2) oder im Bereich des in der unteren Ebene liegenden Abstandshalters (4) geschlossen. Wird die Druckkraft nämlich unmittelbar im Bereich der sich kreuzenden Kontaktflächen (10) ausgeübt, dann wird diese Kontaktstrecke (10) unter Verformung der entsprechenden Folie geschlossen. Dabei wird der Bereich dieser betätigten Schaltstrecke durch den Steg (7) des in der anderen Ebene angeordneten Abstandshalters (4) unterstützt. Für die Betätigung der entsprechenden Schaltstrecke (10) braucht somit nur der Weg durchgedrückt zu werden, der zur Betätigung dieser Schaltstrecke erforderlich ist. Wird dagegen die Druckkraft im Bereich eines Steges (7) ausgeübt, dann überträgt sich diese Kraft unmittelbar über diesen in der einen Ebene liegenden Steg, so daß die damit in einer Flucht liegende Schaltstrecke (10) in der durch den anderen Abstandshalter (4) bestimmten Ebene betätigt wird. Auch hierfür braucht wieder nur der Weg überwunden zu werden, der zur Betätigung dieser Schaltstrecke erforderlich ist. Bei der Anwendung einer ausreichenden Betätigungskraft wird somit immer eine der Schaltstrecken (10) geschlossen. Durch eine Verbindung der einzelnen Kontaktflächen (10) auf den jeweiligen Seiten der Schaltfolie (1, 3, 5), läßt sich dann ein Folienschalter aufbauen, der eine große Betätigungsfläche aufweist, bei dem jedoch die in einzelne Schaltstrecken unterteilte Gesamtschaltstrecke auch mechanisch unterteilt ist, so daß die

Folien im Betrieb, insbesondere bei Erwärmung nicht durchhängen können und einen ungewollten Schluß der Schaltstrecken bewirken. Selbstverständlich ist es auch möglich, Schaltstrecken in mehr als zwei Ebenen anzuordnen. Im übrigen sind die Schaltstrecken (10) der einzelnen Ebenen parallel geschaltet, wenn nur ein Ein-Aus-Schalteffekt angestrebt wird.

Zweckmäßig wird innerhalb der von den Schaltstrecken (10) eingenommenen Schaltfläche wenigstens eine Sollbruchstelle vorgesehen, wenn unter bestimmten Betriebsbedingungen oder bei besonderen Anwendungsfällen die Schaltfläche aufreißen soll. Die Sollbruchstellen können dabei insbesondere durch die Folien durchsetzende Schlitze gebildet werden, die sich über Teillängen der Schaltfläche erstrecken.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3631428

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

Fig. : L 9 1 : 11  
36 31 428  
H 01 H 13/70  
16. September 1986  
17. März 1988

Fig. 1

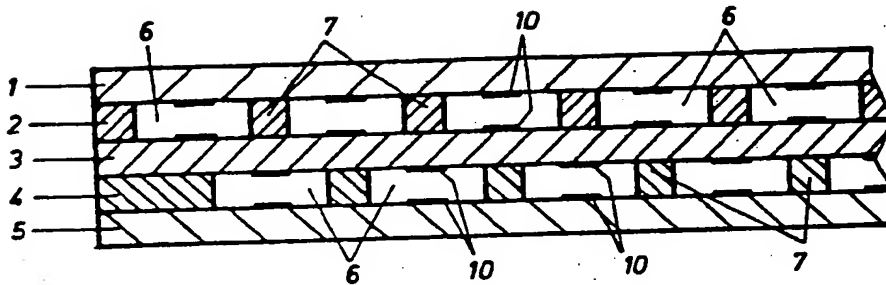
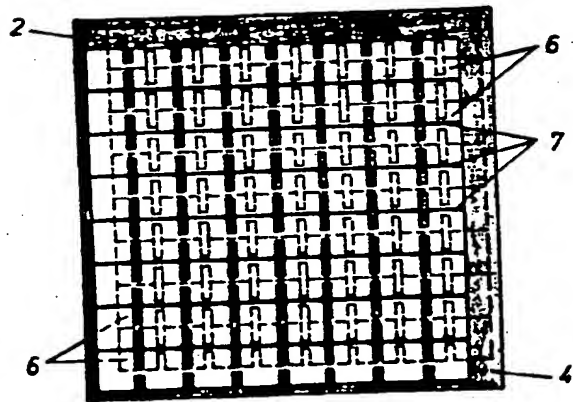


Fig. 2



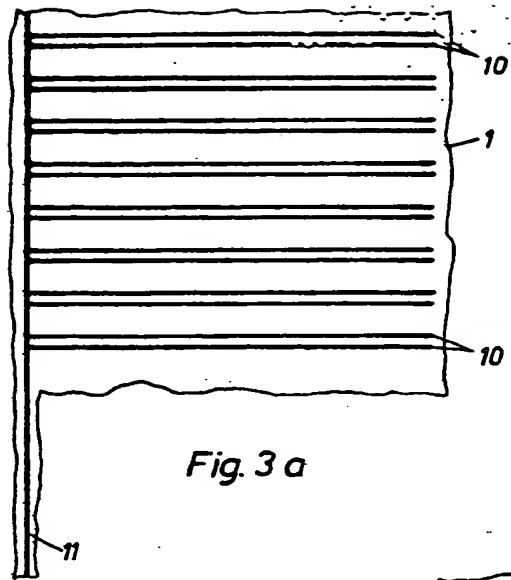


Fig. 3 a

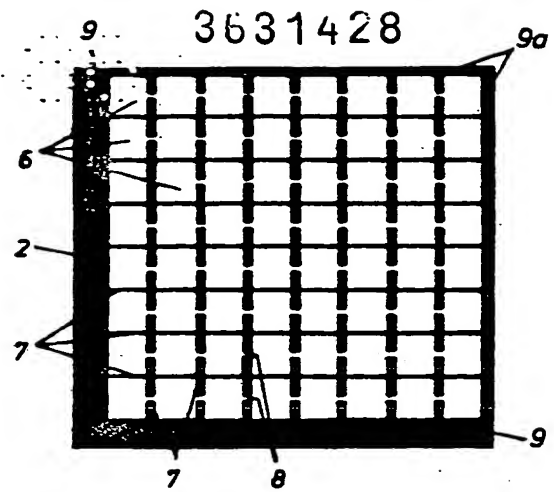


Fig. 3 b

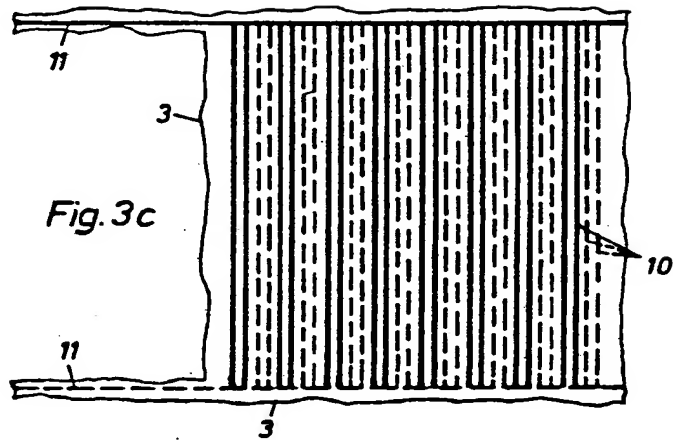


Fig. 3 c

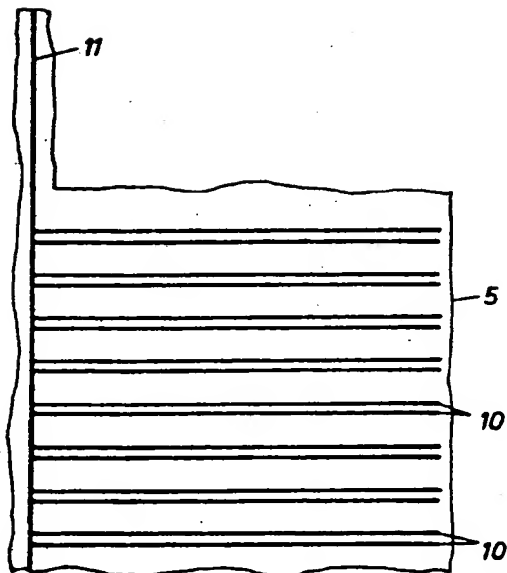


Fig. 3 e

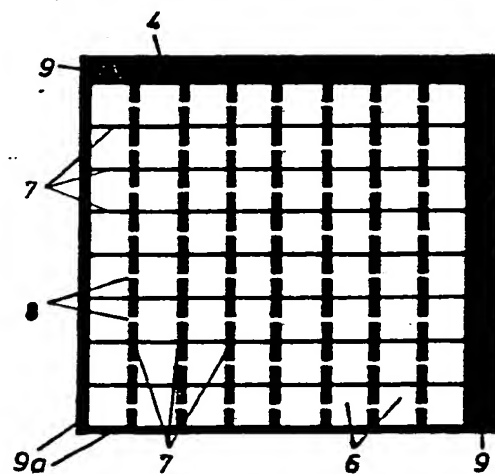


Fig. 3 d

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**